

PAT-NO: JP405125977A
DOCUMENT- JP 05125977 A
IDENTIFIER:
TITLE: AIR-FUEL RATIO CONTROL DEVICE OF INTERNAL
COMBUSTION ENGINE
PUBN-DATE: May 21, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KITAJIMA, SHINICHI	
SUGA, TOSHIYUKI	
KOBAYASHI, YOSHIHIKO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HONDA MOTOR CO LTD	N/A

APPL-NO: JP02417323
APPL-DATE: December 28, 1990

INT-CL (IPC): F02D041/14 , F02D019/08 , F02D045/00 , F02D045/00

US-CL-CURRENT: 123/1A , 123/672

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent fluctuation of air-fuel ratio that could be caused by fluctuations in the output of an alcohol sensor in an internal combustion engine which employs alcohol-mixed fuel by calculating an average value of correction factors based on detected values of alcohol concentration for various operating states, and performing air-fuel ratio control according to the average value.

CONSTITUTION: An ECU 3 identifies various engine operating states according to engine parameter signals detected by various sensors and, for each of the identified operating states, calculates fuel injection time during which a fuel injection valve 12 should be

opened according to at least an alcohol concentration (ALC) correction factor. The ALC correction factor is determined according to the outputs of an alcohol concentration sensor 21 and in this case an average value of ALC correction factors calculated during engine start and within a predetermined period of time after start of the engine is employed in calculating the fuel injection time. The speed at which the average value of the ALC correction factors is calculated during engine start is set to a value higher than the speed at which an average value is calculated after start of the engine, so that appropriate control is made possible more quickly.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-125977

(43)公開日 平成5年(1993)5月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
F02D 41/14	310 D	9039-3G		
19/08		D 7367-3G		
45/00	310 B	8109-3G		
	364 K	8109-3G		

審査請求 未請求 請求項の数4(全8頁)

(21)出願番号 特願平2-417323

(22)出願日 平成2年(1990)12月28日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 北島 真一

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 須賀 稔之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内

(72)発明者 小林 吉彦

栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台143 株式会社
ブルーピングサービス内

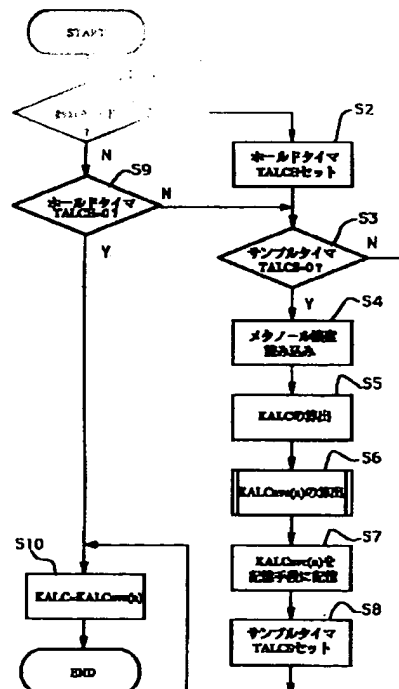
(74)代理人 特許事務所

(54)【発明の名称】 内燃エンジンの空燃比制御装置

(57)【要約】

【要約】 本発明はアルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンにおいて、ノイズ、ドリフト等によるアルコールセンサの出力変動に起因する空燃比の変動を防止して排気ガス特性の悪化等を回避することができる内燃エンジンの空燃比制御装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの空燃比制御装置において、アルコール濃度を検出する濃度検出手段と、該濃度検出手段により検出されたアルコール濃度に応じて補正係数を算出する補正係数算出手段と、エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態検出手段により検出された前記運転状態に応じて前記補正係数の平均値を算出する平均値演算手段と、該平均値演算手段により算出された前記平均値に応じて空燃比を制御する空燃比制御手段とを有することを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの空燃比制御装置において、アルコール濃度を検出する濃度検出手段と、該濃度検出手段により検出されたアルコール濃度に応じて補正係数を算出する補正係数算出手段と、エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態検出手段により検出された前記運転状態に応じて前記補正係数の平均値を算出する平均値演算手段と、該平均値演算手段により算出された前記平均値に応じて空燃比を制御する空燃比制御手段とを有することを特徴とする内燃エンジンの空燃比制御装置。

【請求項2】 平均値演算手段は、エンジン始動中及びエンジンの始動後所定期間内に補正係数の平均値の算出を実行することを特徴とする請求項1記載の内燃エンジンの空燃比制御装置。

【請求項3】 平均値演算手段における補正係数の平均値の算出速度がエンジン始動中とエンジン始動後とで異なることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の内燃エンジンの空燃比制御装置。

【請求項4】 エンジン始動中の補正係数の平均値の算出速度は、エンジン始動後の平均値算出速度よりも遅いことを特徴とする請求項1、2、3記載の内燃エンジンの空燃比制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの空燃比制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、NOx等の有害排気ガスの低減及び使用燃料の燃費向上を主目的としてメタノール、エタノール等のアルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの研究開発が盛んに行なわれている。

【0003】従来、この種の内燃エンジンにおいては、エンジンに供給される混合気空燃比は、アルコールセンサにより検出された燃料中のアルコール濃度に応じて理論空燃比となるように制御されていた(例えば、特開平1-244133号公報)。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の制御方法では、特に始動時においてアルコールセンサの出力(検出値)がイグニッションノイズやドリフト等により変動し実際のアルコール濃度からずれた場合、前記アルコールセンサの出力に応じて混合気空燃比も理論空燃比からずれた値に制御されるため、排気ガス特性が悪化するという問題点があった。

【0005】本発明はこのような問題点を鑑みてなされたものであって、アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンにおいて、ノイズ、ドリフト等の外乱によ

2

るアルコールセンサの出力変動に起因する空燃比の変動を防止して排気ガス特性の悪化を回避することができる内燃エンジンの空燃比制御装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明は、アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの空燃比制御装置において、アルコール濃度を検出する濃度検出手段と、該濃度検出手段により検出されたアルコール濃度に応じて補正係数を算出する補正係数算出手段と、エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状態検出手段により検出された前記運転状態に応じて前記補正係数の平均値を算出する平均値演算手段と、該平均値演算手段により算出された前記平均値に応じて空燃比を制御する空燃比制御手段とを有することを特徴としている。

【0007】また、上記平均値演算手段は、エンジン始動中及びエンジンの始動後所定期間内に前記補正係数の平均値の算出を実行することを特徴としている。

【0008】さらに、上記第1の発明及び第2の発明に

【0009】また、上記平均値演算手段におけるエンジン始動中の前記補正係数の平均値算出速度は、エンジン始動後の平均値算出速度よりも遅いことを特徴としている。

【0010】また、エンジン始動中の前記補正係数の平均値算出速度は、エンジン始動後の平均値算出速度よりも遅いことを特徴としている。

【0011】また、エンジン始動中の前記補正係数の平均値算出速度は、エンジン始動後の平均値算出速度よりも遅いことを特徴としている。

【0012】また、エンジン始動中の前記補正係数の平均値算出速度は、エンジン始動後の平均値算出速度よりも遅いことを特徴としている。

【0013】また、上記平均値算出速度は、エンジン始動中と始動後とで異なり、好ましくは、エンジンの始動中の平均値はエンジンの始動後の平均値よりも速く算出される。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

【0013】図1は本発明に係る内燃エンジンの回転数制御装置の一実施例を示す全体構成図である。

【0014】1は例えば4気筒を有する内燃エンジン(以下、単に「エンジン」という)であって、エンジン1のシリンダブロックの冷却水が充滿した気筒周壁にはサーミスタ等からなるエンジン水温(TW)センサ2が挿着され、該TWセンサ2により検出されたエンジン冷却水温TWに応じた電気信号が電子コントロールユニット(以下、「ECU」という)3に供給される。

【0015】また、エンジン1の図示しないカム軸周囲

又はクランク軸周囲にはエンジン回転数(NE)センサ5が取り付けられている。NEセンサ5はエンジン1のクランク軸の180度回転毎に所定のクランク角度位置で信号パルス(以下「TDC信号パルス」という)を出力し、これらの各TDC信号パルスはECU3に供給される。

【0016】エンジン1の吸気管6の途中にはスロットルボディ7が設けられ、その内部にはスロットル弁7'が配されている。また、スロットル弁7'にはスロットル弁開度(θ TH)センサ8が連結されており、当該スロットル弁7'の開度に応じた電気信号をECU3に供給する。

【0017】また、吸気管6のスロットル弁7'の下流側には分岐管9を介して絶対圧(PBA)センサ10が連通している。該PBAセンサ10はECU3に電気的に接続されており、前記PBAセンサ10により検出された吸気管6内の絶対圧PBAに応じた電気信号がECU3に供給される。

【0018】また、分岐管9の下流側の吸気管6の管壁には吸気温(TA)センサ11が装着され、該TAセンサ11はECU3に電気的に接続されており、前記TAセンサ11により検出された吸気温TAに応じた電気信号がECU3に供給される。

スロットル弁7'との間且つ吸気管6の表示しない吸気弁のクランク軸上流側に各気筒毎に設けられている。

ECU3の制御される。また、前記分岐管9の下流側の燃料供給管15を介して燃料タンク16に燃料が供給されている。

【0021】第1の燃料供給管15は、燃料ポンプ14から吐出される燃料の一部が燃料タンク16に還流される。具体的には、ECU3はPALセンサ18の検出値に応じた制御信号を、バイパス管19の管路中に設けられた圧力調整弁20に送り、該圧力調整弁20の弁開度を調整することにより燃料タンク16から燃料噴射弁12に供給される燃料圧を所定値に制御する。

【0022】バイパス管19は、燃料ポンプ14と分岐管17との間の第1の燃料供給管13の途中から分岐して設けられ、燃料ポンプ14から吐出されるアルコール燃料の一部が燃料タンク16に還流される。具体的には、ECU3はPALセンサ18の検出値に応じた制御信号を、バイパス管19の管路中に設けられた圧力調整弁20に送り、該圧力調整弁20の弁開度を調整することにより燃料タンク16から燃料噴射弁12に供給される燃料圧を所定値に制御する。

【0023】また、分岐管17の下流側の第1の燃料供給管13の管壁にはアルコール濃度(ALC)センサ21が取付けられている。該ALCセンサ21はECU3に電気的に接続され、ALCセンサ21の検出値に応じた電気信号をECU3に供給する。

【0024】さらに、エンジン1の排気管22の途中には排気ガス濃度検出器例えばO₂センサが装着され、該O₂センサにより検出された排気ガス中の酸素濃度に応じた電気信号がECU3に供給される。

【0025】ECU3は、上述の各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路3aと、中央演算処理回路(以下「CPU」という)3bと、該CPU3bで実行される各種演算プログラムや所定のマップ等を記憶するROM及び演算結果等を記憶するRAMからなる記憶手段3cと、前記燃料噴射弁12や圧力調整弁21に駆動信号を供給する出力回路3dとを備えている。

【0026】しかして、CPU3bは各種エンジンパラメータ信号に基づいて、種々のエンジン運転状態を判別すると共に、判別したエンジンの運転状態に応じて前記TDC信号に同期して燃料噴射弁12を開弁すべき燃料噴射時間Toutを数式1に基づいて演算する。

【0027】先ず、エンジンの始動中は、始動モードにより下記数式1に基づいて燃料噴射時間Toutを演算する。

【0028】

【0024】さらに、エンジン1の排気管22の途中には排気ガス濃度検出器例えばO₂センサが装着され、該O₂センサにより検出された排気ガス中の酸素濃度に応じた電気信号がECU3に供給される。

【0025】ECU3は、上述の各種センサからの入力信号波形を整形し、電圧レベルを所定レベルに修正し、アナログ信号値をデジタル信号値に変換する等の機能を有する入力回路3aと、中央演算処理回路(以下「CPU」という)3bと、該CPU3bで実行される各種演算プログラムや所定のマップ等を記憶するROM及び演算結果等を記憶するRAMからなる記憶手段3cと、前記燃料噴射弁12や圧力調整弁21に駆動信号を供給する出力回路3dとを備えている。

【0026】しかして、CPU3bは各種エンジンパラメータ信号に基づいて、種々のエンジン運転状態を判別すると共に、判別したエンジンの運転状態に応じて前記TDC信号に同期して燃料噴射弁12を開弁すべき燃料噴射時間Toutを数式1に基づいて演算する。

【0027】先ず、エンジンの始動中は、始動モードにより下記数式1に基づいて燃料噴射時間Toutを演算する。

【0028】

Tout = Ti × KALC × K3 + K4
ここに、Tiは基本モードにおける燃料噴射時間、KALCは基本モードにおけるアルコール濃度補正係数、K3は基本モードにおける燃料噴射時間補正係数、K4は基本モードにおける燃料噴射時間補正係数である。

【0029】次に、エンジンの始動が完了した後は基本モードに入り、下記数式2により燃料噴射時間Toutを演算する。

【0030】TiおよびK3は他の補正係数および補正変数であって、バッテリー電圧等に応じて決定される。

【0031】次に、エンジンの始動が完了した後は基本モードに入り、下記数式2により燃料噴射時間Toutを演算する。

【0032】

【数2】Tout = Ti × KALC × K3 + K4
ここに、Tiは基本モードにおける燃料噴射弁12の噴射時間の基準値であり、Tiマップによりエンジン回転数NEと吸気管内絶対圧PBAに応じて決定される。

【0033】KALCは基本モードにおけるアルコール濃度補正係数であり、基本モードにおいてエンジンの定常状態のときはKALCテーブルにより、エンジンの加速状態のときはKALCTテーブルによりALCセンサ21の検出値に応じて夫々KALC、KALCTとして決定される。基本モードにおいても上記数式2はKAL

C値としてその平均値が適用される。

【0034】 K_3 及び K_4 はスロットル弁開度、その他のエンジン運転状態を表わすパラメータ値によって設定される補正係数及び補正変数であって、始動特性、加速特性等が最適となるように設定される。

【0035】しかして、CPU3bは、予め記憶手段3cに記憶された上記補正係数テーブル(KALCCRテーブル、KALCテーブル、KALCTテーブル)に基づき、ALCセンサ21により検出されたメタノール濃度ALCに応じて補正係数KALCCR、KALC、KALCT(以下、特に明記しない限り単に「KALC」と云う)を算出する補正係数算出手段と、前記補正係数の平均値を演算する平均値演算手段と、前記平均値に応じて空燃比を制御する空燃比制御手段とを備えている。

【0036】また、前記補正係数KALCの算出に使用される前記補正係数テーブルは、記憶手段3c(ROM)に記憶されエンジンの運転状態に応じて選択される。

【0037】図2は前記補正係数テーブルの一例として基本モードにおけるエンジンの定常状態時の補正係数KALC(ガソリン)を示した図である。この図より検出されるアルコール濃度ALC(%)と補正係数KALCの関係が示されている。

【0038】この図2から明らかなように、補正係数テーブルは複数の所定メタノール濃度値ALC1、……、

*同様の設定である。

【0039】図3は補正係数KALCの平均値KALCaveを算出するための算出手順を示すフローチャートである。

【0040】まず、エンジンの運転状態が始動モードにあるか否かを判別する(ステップS1)。始動モードにあるか否かは、図示しないエンジンのスタータスイッチがオンで且つエンジン回転数が所定の始動時回転数(クランキング回転数)以下か否かにより判別する。

【0041】そして、最初のループは始動モードにあるので、次にホールドタイマTALCHを所定時間(例えば90秒)にセットしタイマTALCHのカウントを開始させ(ステップS2)、次いで、サンプルタイマTALCSが「0」か否かを判別する(ステップS3)。このサンプルタイマTALCSはアルコール濃度補正係数KALCを一定時間間隔毎にサンプリングするためのタイマであって、最初のループはサンプルタイマTALCHは「0」であるので、次いでALCセンサ12からのメタノール濃度ALC検出値を読み込んで記憶手段3cに記憶する(ステップS4)。次に、メタノール濃度ALC検出値に基づき、補正係数テーブル(ステップS5)から、

下用のKALCCRテーブルを使用して補正係数KALCCRが算出される。

KALCaveに設定される。

【0044】また、CKALC(n)は平均化係数であって、始動モードと基本モードとは異なる値に設定され、従って両モード間で異なる算出速度で補正係数の平均値KALCave(n)が演算される。つまり、始動モードにおける平均化係数CKALC(0)と基本モードにおける平均化係数CKALC(1)とを異ならせることにより、補正係数の平均値KALCave(n)の算出速度を異ならせている。具体的には、始動モードにおける平均化係数CKALC(0)は基本モードにおける平均化係数CKALC(1)よりも大きい値に設定され、始動モード時には算出速度を基本モード時のそれより高めることによりより速く所望の平均値KALCave(n)が算出されるようにされている。これは以下の理由による。すなわち、始動モードにあっては燃料タンク16に貯蔵される燃料が均一に混合していない虞があるため、エンジン停止前の※50

タノール/ガソリン)とが異なることがある。しかもメタノール濃度が高い時は供給燃料を増量しなければエンジン1が始動しない。そこで、始動モードにおいては前記平均値KALCave(n)の算出速度等を高めメタノール濃度を速く検出するのである。

【0045】尚、始動モード終了後は、メタノール濃度の検出が遅くなっても後述するように空燃比が O_2 センサ23により理論空燃比にフィードバック制御されるため、特に問題とならない。

【0046】次に、上述の如く算出された補正係数KALCの平均値KALCave(n)を記憶手段3c(バックアップRAM)に記憶し(ステップS7)、次いでサンプルタイマTALCSをセットして(例えば80ms)カウントを開始し、最終補正係数KALCを前記平均値KALCaveに設定して(ステップS10)本プログラムを終了する。この平均値KALCaveは前記数式1にK

7

ALC値として適用される。

【0047】次に、次回ループにおいては、再びステップS1で始動モードか否かが判別され、始動モードが終了してエンジンの始動が完了すると、次にステップ9に進み、ステップS2でセットされたホールドタイムTALCHが「0」になったか否かを判別する。そして、ホールドタイムTALCHが「0」になっていないと判別された場合は、次に前述したステップS8でセットされたサンプルタイムTALCSが「0」になったか否かを判別し、サンプルタイムTALCSが「0」になっていない場合は、前記ループにおいて算出した前記平均値KALCaveを最終補正係数KALCに設定して本プログラムを終了する。

【0048】一方、ステップS3でサンプルタイムTALCSが「0」になっている場合は、始動モードと同様S4→S5→…→S8→S9の各ステップを実行して本プログラムを終了する。この場合、数式3の右辺第2項のKALCave(n-1)は前回ループ、すなわち始動モードにおいて算出された値が使用される。また、平均化係数CKALCは上述したように始動モードより小さい値に

【0049】また、その際、

なると判別されたときは、燃料タンク101内の燃料が既に均一に混合していると考えられ、メタノール濃度の

の演算に適用され、

として、

【発明の効果】以上詳述したように本発明は、アルコールを混合した燃料を使用する内燃エンジンの空燃比制御装置において、アルコール濃度を検出する濃度検出手段と、該濃度検出手段により検出されたアルコール濃度に応じて補正係数を算出する補正係数算出手段と、エンジンの運転状態を検出する運転状態検出手段と、該運転状

8

態検出手段により検出された前記運転状態に応じて前記補正係数の平均値を算出する平均値演算手段と、該平均値演算手段により算出された前記平均値に応じて空燃比を制御する空燃比制御手段とを有するので、平均化された補正係数の算出が可能となり、ノイズやドリフト等が生じてアルコールセンサの出力が変動しても補正係数の変動は抑制され、空燃比をほぼ理論空燃比に制御することが可能となり、排気ガス特性の悪化等を回避することができる。

10 【0051】また、平均値演算手段は、エンジン始動中及びエンジンの始動後所定期間内に前記補正係数の平均値の算出を実行するので、始動中及び始動後の所定期間内においてのみ補正係数の平均化が行なわれ、燃料が均一に混合した後の不要な平均値算出を省略でき、演算プログラムの簡略化を図ることができる。

20 【0052】さらに、平均値演算手段における前記補正係数の平均値の算出速度がエンジン始動中とエンジン始動後とで異なるので、エンジンの運転状態に応じた適切な算出速度で平均値を算出することができる。すなわち例えば、平均値演算手段は、エンジン始動中及びエンジン始動後の所定期間内において、前記補正係数の平均値の算出速度が均一に

料中のアルコール濃度を検出でき、より早く排気ガス特性の悪化等を回避することができる。

図1は、本発明の第1の実施形態に係るエンジンの制御システムを示すブロック図である。

1

1a 内燃エンジン

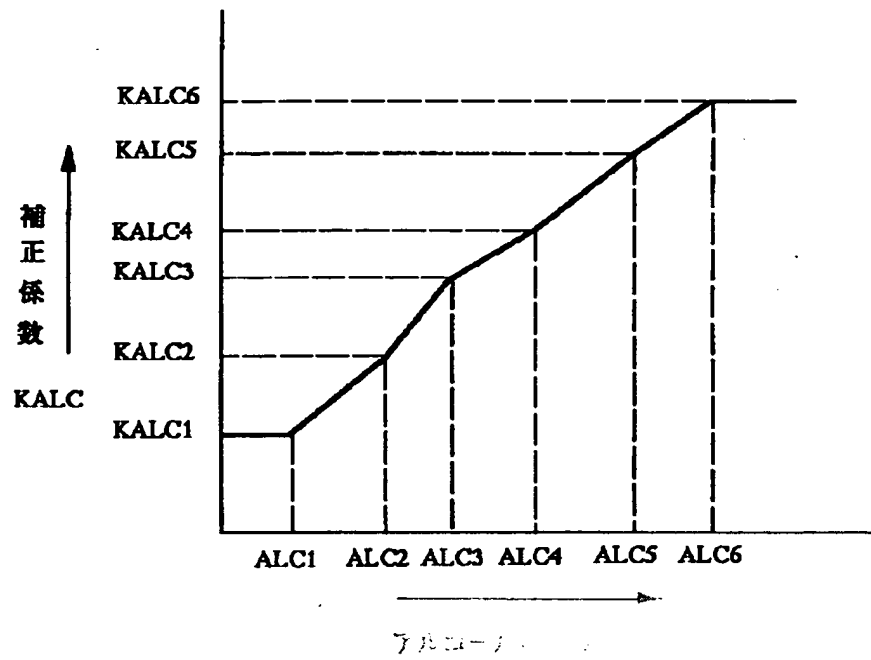
3b CPU（補正係数算出手段、平均値演算手段、空燃比制御手段）

5 回転数（NE）センサ（運転状態検出手段）

21 アルコール濃度（ALC）センサ（濃度検出手段）

40

【図2】



【図3】

